

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНА НА ЕКСПЛОЗИВНА МАТЕРИЈА АН-ФО МАК-1

PRODUCTION AND USE OF THE EXPLOSION MATERIEL AN-FO MAK-1

Миле Стефанов¹, Росе Смилески² и Анка Трајковска-Петкоска²

Апстракт Во трудот презентирана е употребата на ново произведениот стопански експлозив за потребите на Рудници "Бањани" АД. Експлозивот е произведен во сопствените капацитети на Рудници "Бањани", а одредени испитувања се направени во соработка на Воената академија од Скопје. Експлозивот по пробните активирања-минирања воведен е во редовните минирања. Истиот е употребен за минирања и за потребите на Цементарница од Скопје, при што и во двата случаја имаме задоволителни резултати.

Клучни зборови: стопански експлозив, амониумнитрат, АН-ФО мак-1.

Summary In this article, we present use of the brand new industry explosives for the needs of mine "Banjani" AD. The explosives are their product, and in cooperation with the Military academy from Skopje, they made some researches. After few check activations mining, the explosive is involved to regular mining. The same is used in mining for needs of "Cementarnica" Skopje, where also were noticed significant results.

Key words: industrial explosive, ammonium nitrate, AN-FO mak-

¹ Рудници "Бањани" АД-Скопје

² Воената академија "Генерал Михаило Апостолски" - Скопје

2. Производство

Откако се создадоа услови за производство и со добивање на решенија за привремено производство на AN-FO експлозив во рудници “Бањани” АД Скопје, се пристапи по законските регулативи за производство на одредена количина и негово анализирање по стандардите. Најпрво се произведоа 50kg па 350kg, 750kg и после сите анализи се произведе 5500kg за масовно минирање на минска серија. Сета оваа количина на експлозивната материја AN-FO се произведе во специјална машинка, со продолжена осовина, промена на запчениците од железни во месингани и заштита на електромоторот од искрење или целокупна заштита на машината од непожелен ефект од експлозија на експлозивната материја. Експлозивната материја претставува AN-FO смеша на гранулиран-Амониумнитрат (NH_4NO_3) 94.4% и дизел гориво D_2 5.6% и се добива гранулирана експлозивна материја AN-FO

3. Испитувања по стандарди

Откако се произведоа првите количини од околу 50 kg на експлозивната материја AN-FO се пристапи кон лабораториски и практични испитувања по стандардите на JUS H.D8.

Определувањето на карактеристики на новодобиената експлозивна материја се извршени од страна на Катедрата за Воено машинство и технологија при Воената академија-Скопје.

Испитувањата се извршени на цел 7 (седум) карактеристични елементи и тоа:

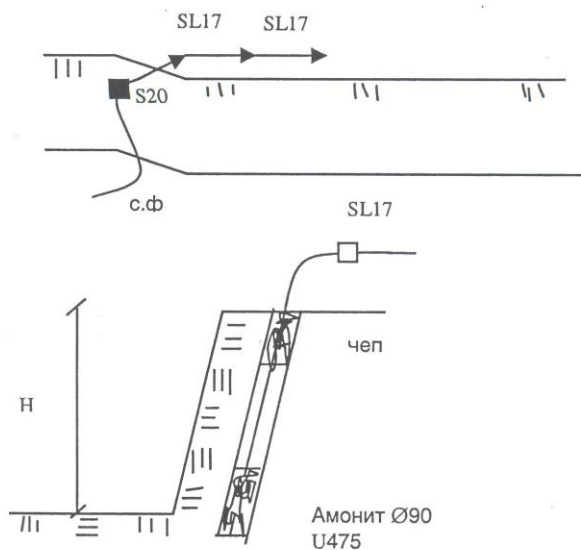
- определување на осетливост на иницирање,
- определување на брзина на детонација JUS H.D8 006 по методата на Дотриш (Dotrish),
- осетливост на удар JUS H.D8 008,
- водоотпорност JUS H.D8 011,
- определување пренос на детонацијата JUS H.D8 005,
- определување на густината JUS H.D8 002.

Добиени се следните карактеристики :

- брзина на детонација-----
---3000 m/s
- осетливост на удар на 2kg-----
неосетлив
- критичен пречник на иницирање -----
-----70 mm
- густина-----од 0.7389 до
0.8169 gr/cm³
- баланс на кислород-----
- (-0.6 %)
- иницирање-----400 g
тринитротулуен
- пренос на детонација-----
контакт mm
- волумен на гасови при експлозија-----
---1040 l/kg
- топлина на експлозија-----
3826 KJ/kg
- температури на експлозија-----
----2585 °K

4. Примена на масовни минирања

По утврдување на карактеристиките на експлозивот AN-FO и усвојување на име AN-FO мак-1 ,се пристапи на производство на 350 kg за практично полнење на три мински дупки и активирање.



Вградени во трите мински дупки се 350 kg AN-FO мак-1 и на дното на минската дупка Амонит 6 Ø90 по 27 kg активирани полнењето со нонел U475 длабински и конектор SL 17ms, со спорогоречки фитил и РК6.8.

Параметри на дупчење на минските дупки се:

- Линија на најмал отпор ----- $W = 3.5$ m
- Растојание меѓу редови ----- $b = 3.5$ m
- Растојание меѓу дупчотини ----- $a = 3.5$ m
- Висини на етажата ----- $H = 20$ m
- Длабочина на дупчење ----- $H' = 21.5$ m
- Чеп на минската дупка ----- $Y = 2.5$ m

По активирањето на трите мински дупки се доби ровен варовник од 1901 t, и следејќи го утоварот и приемот на примерна дробилка која има влез 700x700 mm сиот ровен варовник се предружи без појава на вонгабарити.

После овие анализи иако успешни се пристапи на производство и масовно минирање на повеќе мински серии, и тоа:

Минска серија бр.1	
Производство на AN-FO мак-1	2756 kg
Минска серија бр.2	
Производство на AN-FO мак-1	5989 kg
Минска серија бр.3	

Производство на AN-FO мак-1 ----- 5724 kg

Минска серија бр.4

Производство на AN-FO мак-1 ----- 5141 kg

Минска серија бр.5

Минирањето е извршено во Цементара „Усје“ Скопје
п.коп Говрљево

Производство на AN-FO мак-1 ----- 5989 k

МИНСКА СЕРИЈА БРОЈ 1

Минско поле на Е610/590 усек
карактеристики

$\varnothing = 105 \text{ mm}$

$a = 3.8 \text{ m}$

$b = 3.8 \text{ m}$

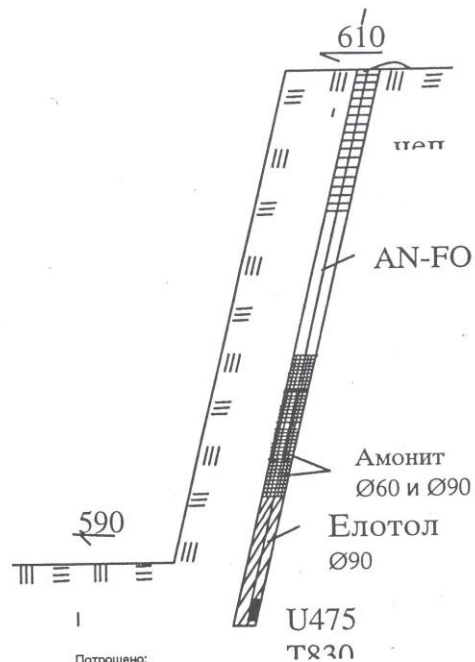
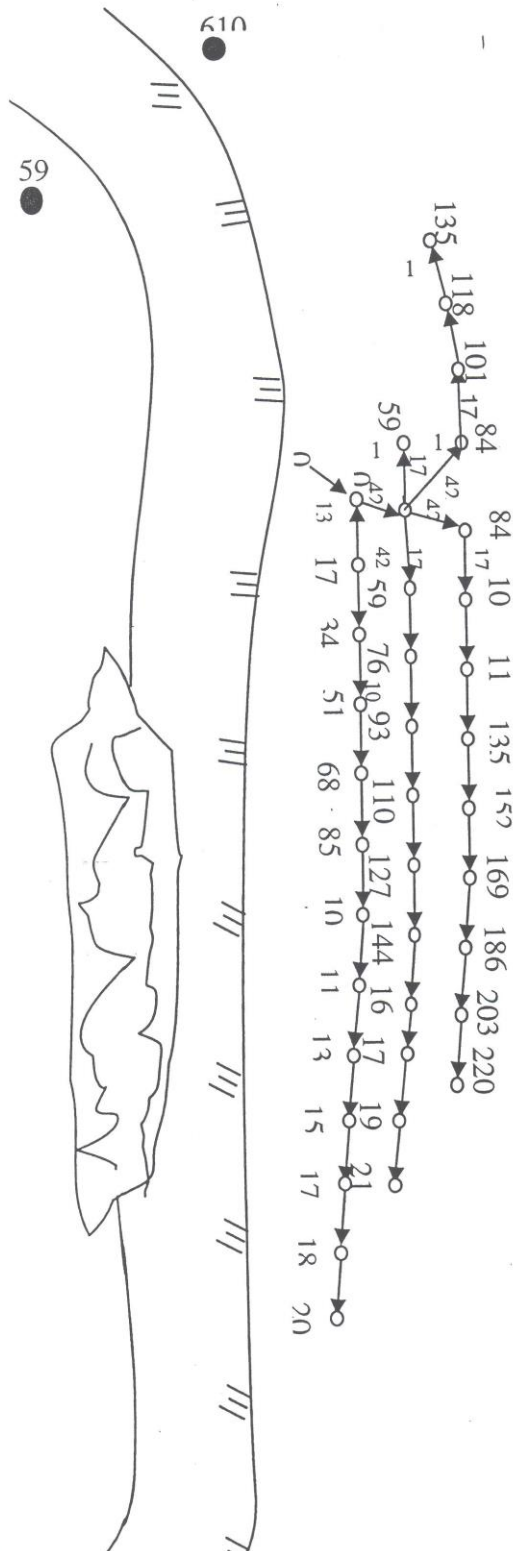
$W = 3.6 \text{ m}$

$H' = 20 \div 24 \text{ m}$

$H = 19 \div 22 \text{ m}$

$\alpha = 85 \div 80^\circ$

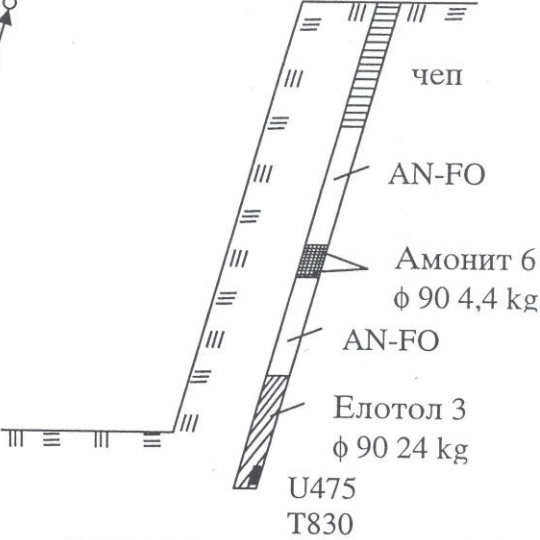
$VE = 38 \text{ мин. дупки}$



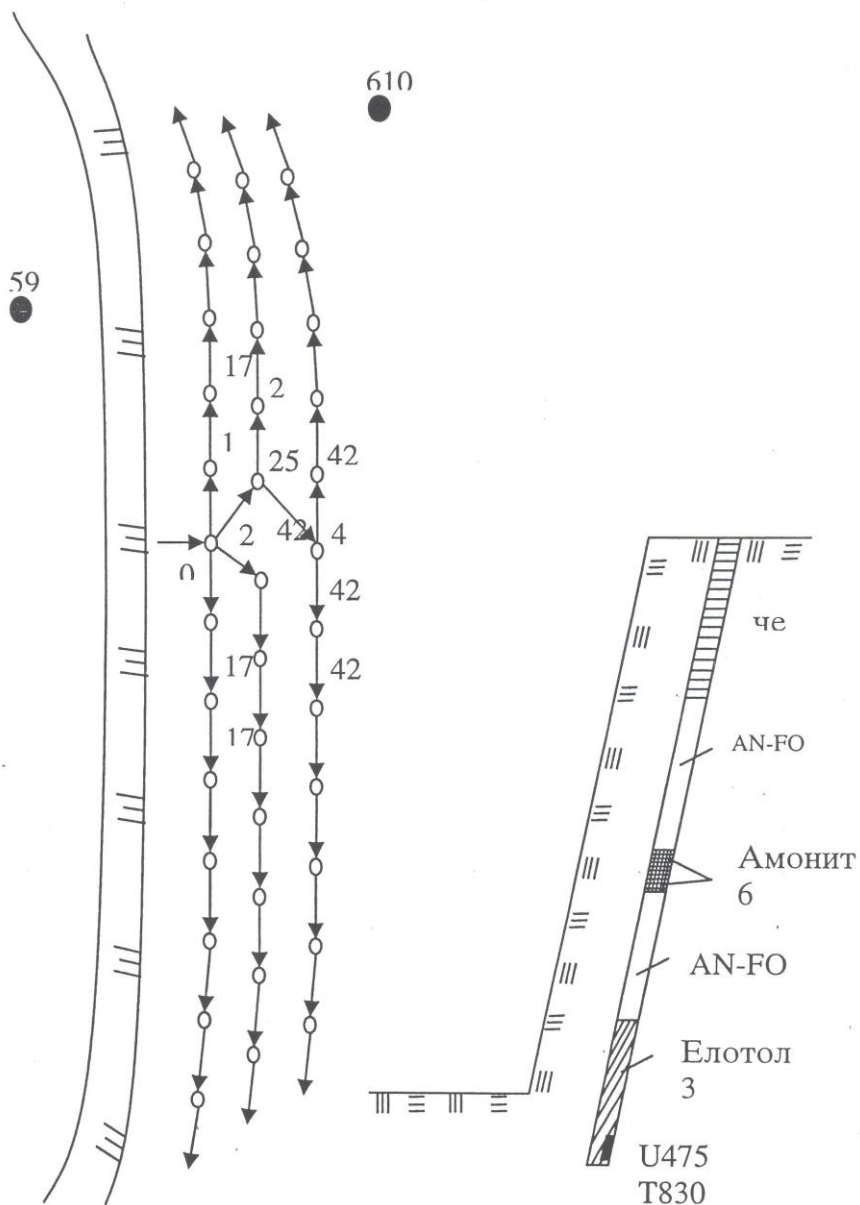
Потрошено:

Елотол Ø90	1128
Амонит Ø60	950
Амонит Ø90	1323
АН-ФО макс-1	2756
Бустери Т830	39
У475/24	42
У475/15	42
SLQ/3.6	1
SL42/4.2	3
SL17/4.8	23
РК 6 8	1
Спарт. фитил	2
SL17/6m	11

Минирано на ден
21.10.2002 год


$$H = 20 \text{ m}$$

МИНСКА СЕРИЈА БРОЈ 3



Параметри на минската серија

$W = 3.8 \text{ m}$

$a = 3.8 \text{ m}$

$b = 3.8 \text{ m}$

$\varnothing = 105 \text{ mm}$

$H = 20 \text{ m}$

МИНСКА СЕРИЈА БРОЈ 4

500

610

630

0

42

17

17

17

17

чеп

AN-FO

Амонит 6
φ 90 4,4 kg

AN-FO

Елотол 3
φ 90 24 kg

U475
T830

Параметри на минската серија

W = 3.8 m

a = 4 m

b = 4 m

Ø = 105 mm

H = 20 m

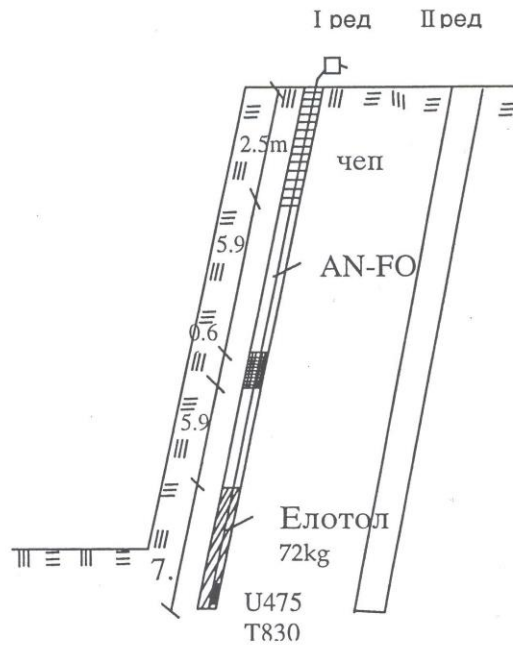
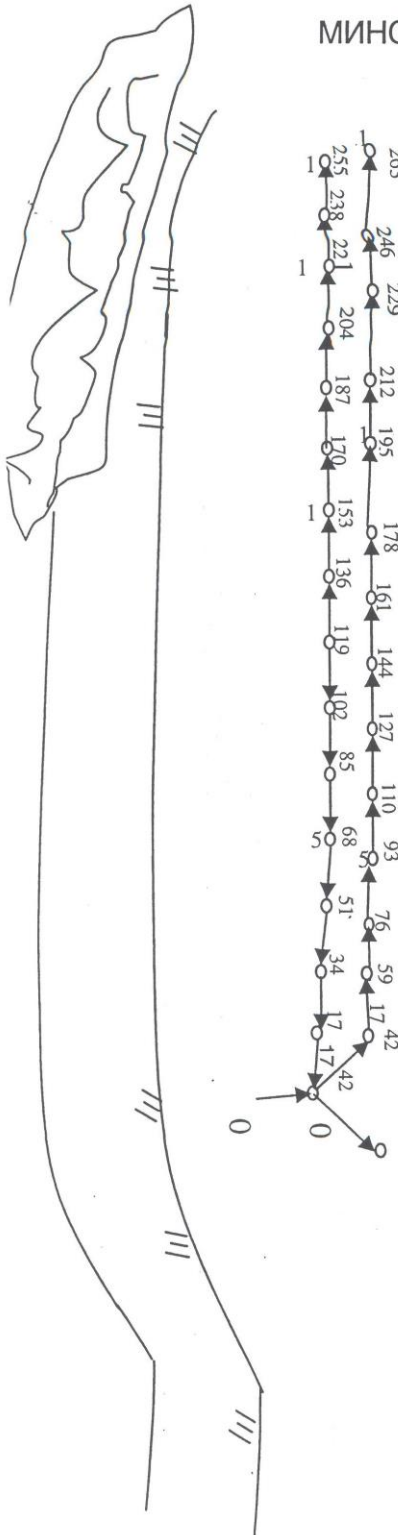
389

$$W = 3.8 \text{ m}$$
$$a = 4 \text{ m}$$
$$b = 4 \text{ m}$$
 $\varnothing = 105 \text{ mm}$ $H = 20 \text{ m}$

МИНСКА СЕРИЈА БРОЈ 5

Минерски карактеристики:

пречник на дупч. $\varnothing = 110 \text{ mm}$
 раст. меѓу дуп. $a = 3.85 \text{ m}$
 раст. меѓу ред. $b = 3.90 \text{ m}$
 линија на отпор $W = 3.7 \text{ m}$
 висина на дупч. $H = 18 \div 24 \text{ m}$
 $H' = 20 \div 25 \text{ m}$
 број на м. дупки $n = 31 \text{ м. дупка}$



Потребена количина на планирано:

2232-Елотол 3Ø90	-----72kg
162-Амонит 6Ø90	----- 162kg
3392-AN-FO мак-1	-----4500kg
32-Бустери т830	-----31
21-U475/24	-----21
11-U475/18	-----10
2-SLO/3.6	----- 1
1-SL42/4.2	-----2
28-SL17/4.8	-----27

Анализирајќи ги сите мински серии како масовни минирања се дојде до следново:

Параметрите на минските серии се земени-пресметани по емпириски формули од литератури, геолошката структурна градба на теренот каде се врши минирањето и физичко механичките карактеристики на стената.

Минска серија бр.1 - Геолошката градба беше со пукотини мали, мали раседи и некомпактна средина со различна структурна градба иако се работеше за мермериран варовник со различен процент на CaO од 50.1 до 55.15 %. Се покажа успешно со појава на 1.5% вонгабарити и доста ситен издробен материјал.

Минска серија бр.2 - Параметрите на дупчење се зголемени структурно-геолошката градба исто како на минска серија бр.1, и овде се покажа минирањето успешно со појава на 3.3% вонгабарити.

Минска серија бр.3 - Параметрите на дупчење за W, a и b ги усвоивме исти затоа што се работеше на компактна средина со компактна структурно-геолошка градба - добра без пукотини, но со мали раседи. Минирањето се покажа успешно со појава на вонгабарити од 3.5%.

Минска серија бр.4 - Параметрите на дупчење се $W = 3.8 \text{ m}$, $a = 4 \text{ m}$ и $b = 4 \text{ m}$, геолошко-структурната градба - сосема мали пукотини со процент на CaO над 52%, минирањето е успешно но со појава на вонгабарити над 8% кој е голем процент, иако не претставува голем во рударството. Вонгабаритите се над 700x700 mm.

Минска серија бр.5 - Оваа минска серија е обавена во рудник п.коп Говрљево на Цементара „Усје“ Скопје. Параметерите се како на сликата но со многу лоша геолошко-структурна градба, со пукотини и раседи и не добро издупчени мински дупки (се мисли не чисти и кратки). Минирањето е извршено успешно но со појава на вонгабарити над 10%. Вонгабаритите се со димензија над 850x850 mm.

Заклучок:

Активирањето на минските полиња односно минските дупнати е извршено со Нонел - систем, длабински детонатори од типот U475ms и по врзувањето на минските серии со конектори од типот SL17, SL25 и SL42ms производство на „ Дино-Нитро-Пед” - Р.Бугарија.

За пречник на минските дупки од \varnothing 105 mm до 110 mm , за добивање на добра гранулација на изминираниот маса, најдобри параметри се $W = 3.8$ m, $a = 3.8$ m и $b = 3.8$ m ако се користи AN-FO мак-1 во комбинација со Елотол 3 и Амонит 6 \varnothing 90 mm.

Литература:

1. Стандарди JUS H.D8
2. Пуртич Н. Бушење и Минирање, Рударско геолошки факултет - Београд 1991 год.
3. Здравев С. Основи на рударство, Рударско геолошки факултет - Штип 1998 год.
4. Брошури и каталози од Дино Нобел
5. Записници од мински серии од Рудници „Бањани” АД Скопје
6. Максилиевич П. Технологија Експлозивних материја, Београд 1972 год.